Aus der Inneren Abteilung des St. Elisabeth-Krankenhauses
zu Halle a. S.
(Direktor: Professor Dr. Hugo Winternitz.)

Über die Wirkung der künstlichen Radiumemanation auf die secretorische Funktion des Magens.

Inaugural-Dissertation

der

Medizinischen Fakultät der Universität Breslau

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin und Chirurgie

vorgelegt von

Ignaz Olszewski,
Assistenzarzt.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Breslau 1910.
Druck der Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, E. G. m. b. H.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.
Referent: Professor Dr. Minkowski.

Meiner teuren Mutter

in

Liebe und Dankbarkeit.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543119_0133

Noch keine 15 Jahre sind es her, seit die Röntgenstrahlen ihren Siegeszug angetreten und den nahe verwandten Radiumstrahlen den Weg geebnet haben. Radium, das 1898 von Frau Curie in Gemeinschaft mit ihrem Gatten aus einem Uranpecherz als neues Element entdeckt worden, gehört zu denjenigen Substanzen, die spontan Strahlen aussenden, ohne durch irgendwelche äußere Energie dazu beeinflußt zu sein. Der Entdecker dieser Strahlen ist der Franzose Henry Becquerell, welchem die Hypothese Poincarè's — „Jede fluoreszierende Substanz müsse Röntgenstrahlen aussenden" — so wichtig und beachtenswert erschien, daß er sie experimentell an einem Uransalz, dem kristallisierten Uranylbisusfat, prüfte und so feststellen konnte, daß sowohl die photographische Einwirkung als auch die Jonisationserscheinungen vollkommen unabhängig von dem Fluoreszenzzustande der Uranverbindung waren. Seitdem werden diese Strahlen auch Becquerellstrahlen genannt. Dieselben besitzen folgende Eigenschaften:

1. Sie werden von der strahlenden Substanz spontan, unaufhörlich in stets gleicher Stärke ausgesandt. 2. Sie pflanzen sich in der Luft geradlinig oft mehrere Meter weit fort, hierbei mit dem Quadrat der Entfernung an Intensität abnehmend. 3. Sie durchdringen nicht nur gasförmige, sondern auch flüssige und genügend dünne feste Körper. 4. Sie bringen gewisse Substanzen zum Fluoreszieren. 5. Sie

beeinflussen die photographische Platte genau wie die Lichtstrahlen, und da sie Papier durchdringen, kann die Platte lichtdicht eingehüllt sein. 6. Sie entladen sowohl positiv wie negativ elektrisierte Körper, indem sie die Luft leitend machen.

Alle Körper, welche spontan diese Strahlen aussenden, nennt man radioaktiv, und am stärksten radioaktiv zeigte sich die Pechblende, aus der, wie schon erwähnt das Radium rein dargestellt wurde.

Die Strahlung als solche besteht im wesentlichen aus explosionsartig rasch fortgeschleuderten positiv und negativ elektrischen Teilchen, und diese transportierte Elektrizität setzt auf ihrem Wege in ihrer Umgebung Jonen in Freiheit. Die Aussendung dieser rasch bewegten elektrischen Teile hat aber ihren Ursprung in dem langsamen Zerfall des Radiumatoms. Man nimmt nämlich an, daß das kompliziert gebaute Radiumatom zerfällt, daß aber stets nur ein bestimmter kleiner Teil der vorhandenen Atome zerfällt; bei diesem unaufhaltsamen Zerfall werden positiv, später auch negativ elektrische Massenteilchen fortgeschleudert, und nach diesen Explosionen restieren neue Körper von mehr oder minder kurzer Lebensdauer. Unter diesen Zerfallprodukten nimmt die Emanation die erste Stelle ein.

Unter Emanation versteht man die gasförmigen Produkte, von denen die radioaktiven Substanzen begleitet sind. Unter Radiumemanation versteht Dorn ein aus dem Radium, seinen Salzen und Lösungen als Muttersubstanz konstant und spontan in unwägbaren Mengen sich entwickelndes, positiv elektrisch geladenes, materielles aber unbeständiges radioaktives Gas, das sich im Luftraum verbreitet und die Fähigkeit besitzt, in demselben Raum oder seiner näheren Nachbar-

schaft befindlichen Körpern induzierte Radioaktivität zu verleihen. Die Radiumemanation besitzt somit wie die Muttersubstanz, das Radium selbst, die ähnliche Eigenschaft, Strahlen auszusenden, welche Gase ionisieren und die photographische Platte schwärzen, nur mit dem Unterschiede, daß die Radiumemanation sehr schnell zerfällt, Radium selbst dagegen sehr langsam.

Nun ist aber durch die Forschungen von Elster und Geitel, J. J. Thomson, Himstedt und vieler anderer Autoren bekannt, daß wir in der atmosphärischen Luft dauernd von geringen Mengen der Radiumemanation umgeben sind, die aus dem Erdboden herausströmt und die in verschieden hohem Maße den Mineral- und Thermalquellen anhaftet, deren Sedimente relativ große Mengen radioaktiver Stoffe enthalten. Seitdem lag es nicht fern, anzunehmen, daß in der Emanation endlich jenes wirksame Prinzip gefunden sei, dem die wunderbaren Heilwirkungen der natürlichen Quellen zugeschrieben wurden, zumal als die bisher angestellten Beobachtungen es zu bestätigen scheinen, daß die Radiumemanation auch allein, ohne gleichzeitigen Gebrauch des Mineralwassers, wirklich imstande sei, verschiedene Krankheiten zu bessern, ja sogar zu heilen. Den überschwenglichen Berichten über Heilerfolge steht allerdings der etwas ablehnende Standpunkt, den H. Winternitz-Halle vertritt, gegenüber.

Andererseits ist es allgemein anerkannt, daß die primär radioaktiven Substanzen eine sehr intensive Wirkung sowohl auf normale als auch kranke Gewebe des menschlichen Körpers auszuüben imstande sind. Nach den bisherigen Befunden scheinen die Radiumstrahlen keineswegs einen geringeren Einfluß auf die Zellen des menschlichen Organis-

mus ausüben zu können wie die Röntgenstrahlen. Beide Arten haben die gleiche Einwirkung auf das Blut, die blutbildenden Organe und die Drüsen. Die Einwirkung der Radiumstrahlen auf die Haut, die nach Art einer Verbrennung zu örtlicher Entzündung führen, wurde schon im Jahre 1900 durch Walkhoff wahrgenommen. Neuberg stellte ferner fest, daß sowohl normale als auch in besonders hohem Maße karzinomatöse Gewebe durch Radiumbestrahlung einer beschleunigten Autolyse entgegengeführt werden. Dasselbe fand Wohlgemuth an tuberkulösem Lungengewebe. Auch heutzutage wird das Radiumsalz noch vielfach zur direkten Bestrahlung bei kleineren Kankroiden und Warzen verwandt, besonders aber bei Behandlung des Naevus in seinen verschiedenen Formen, wo es geradezu spezifisch wirkt und durch kein anderes therapeutisches Agens auch nur annähernd ersetzt werden kann.

Hinsichtlich des Einflusses auf das karzinomatöse Gewebe scheint insofern eine Ähnlichkeit in der Wirkung der Bestrahlung in dem oben erörterten Sinne, wie in derjenigen der Emanation zu bestehen, als Braunstein, der die vom Radiumsalz abdestillierte und in Wasser aufgenommene Emanation zuerst therapeutisch in der Form subkutaner Injektionen bei Krebs anwandte, zeigen konnte, daß durch solche Einspritzungen in Krebsgeschwülste diese einen rascheren Gewebszerfall erkennen ließen. Ähnliche Wirkungen der Emanation bei malignen inoperablen Tumoren will Loewenthal gesehen haben. Er fand, daß bei innerer Darreichung von künstlichem Radiogenwasser schon am ersten Tage eine Temperatursteigerung auftrat, die 1,0 bis 1,5° C betrug. Zwar verschwand dieselbe in manchen Fällen bei fortgesetzter Verabreichung, in anderen blieb sie

aber während der ganzen Radiumtrinkkur bestehen. Als Erklärung dieser Erscheinung führt er die raschere Resorption der Zerfallsprodukte an in Form einer Toxämie, wie sie bei Röntgenbestrahlung von Tumoren ebenfalls beobachtet wird.

Von englischer und amerikanischer Seite wird die Radiumemanation als Heilfaktor für Lungen- und Kehlkopftuberkulose anempfohlen und zwar auf Grund der bakteriziden Wirkung, welche die Radiumemanation den Mikroorganismen gegenüber besitzen soll.

Nagelschmidt berichtet über mehrere Fälle, bei denen nach Gebrauch großer Emanationsmengen Eiweiß im Urin aufgetreten ist, ohne daß außer einigen Leukocyten Formelemente nachgewiesen werden konnten, die auf eine Erkrankung der Nieren selbst hätten schließen lassen können. Nach seiner Meinung soll die Emanationswirkung weniger eine direkte Schädigung des Nierenparenchyms als eine besondere Durchlässigkeit des Epithels für Eiweiß bedingen können.

Die physiologische Wirkung der Radiumemanation auf die peptische Kraft des Magensaftes wurde von Bergell und Bickel studiert. Nach diesen beiden Autoren soll die Emanation eine Aktivierung des Pepsins herbeiführen, indem durch die Radiumemanation der die Eiweißverdauung hemmende Einfluß der Kochsalzthermen mehr oder weniger paralysiert wird, je nachdem man große oder kleine Emanationsmengen — natürliche in Form von emanationshaltigem Mineralwasser oder künstliche als sogenanntes Radiogenwasser — anwendet. Ihre Versuche erstrecken sich größtenteils auf Tierexperimente, zu denen Pawlowsche Fistelhunde

verwandt wurden. An diesen wurde reiner Magensaft gesammelt, derselbe gut geschüttelt und so eine in allen Teilen gleichmäßige natürliche Pepsinlösung erhalten. Von diesem Magensafte wurde je 1 ccm mit je 1 ccm Eiweißlösung in verschiedene Reagenzgläser getan, denen man, um Kontrolle üben zu können, entweder 1 ccm Aqua destillata, Mineralwasser allein oder mit künstlich zugesetzter Emanation hinzugefügte und bei 37,5° C im Brutschrank gleich lange Zeit stehen ließ. Darnach zeigte sich, daß die verdaute Menge des Eiweißes in den Reagenzgläsern, in welchen künstliche Emanation hinzugefügt war, meist eine größere war als in den anderen. Anderseits ist es aber bekannt, daß das Kochsalz die peptische Kraft des Magensaftes stark herabsetzt. Diese hemmende Kochsalzwirkung wurde von Bergell und Bickel dadurch wieder wettgemacht, daß sie künstliche Radiumemanation hinzufügten und dadurch die Pepsinwirkung steigerten. Selbst die sekretorische Funktion der Magenschleimhaut soll nach diesen Autoren durch die Radiumemanation eine Steigerung erfahren. Denn beide wollen festgestellt haben, daß ausnahmsweise auch eine Vermehrung des Salzsäuregehaltes nach Darreichung der Radiumemanation stattfinde.

All diese Beobachtungen wurden bis jetzt nur an Tieren und in vitro gemacht und nur mit Rücksicht auf die physiologische Bedeutung der Radioaktivität der Mineralwässer. Es fragte sich daher, ob die Radiumemanation beim Menschen ebenfalls imstande sei, eine Wirkung auf die sekretorische Funktion des Magens auszuüben und worin dieselbe besteht.

Die Prüfung der secretorischen Funktionen geschieht heutzutage meistenteils durch die chemische Untersuchung

des Mageninhaltes, den man eine bestimmte Zeit nach der Einnahme des von Ewald und Boas angegebenen Probefrühstückes oder einer Probemahlzeit durch die Sondierung gewinnt. Beim gesunden Menschen wird meist nach einem gewöhnlichen Probefrühstück eine Gesamtazidität gefunden, welche 40 bis 60 ccm Zehntelnormalnatronlauge auf 100 ccm Magensaft entspricht und einen Gehalt an freier Salzsäure besitzt, der von 20 bis 40 ccm Zehntelnormalnatronlauge neutralisiert wird. Beträgt die Gesamtazidität weniger als 40 ccm Zehntelnormalnatronlauge, so spricht man von Subazidität, beträgt der Säuregehalt mehr als 60 ccm Zehntelnormalnatronlauge, so besteht Superazidität.

Ein zweiter wichtiger Bestandteil des Magensaftes ist das Pepsin, ein Ferment, das in saurer Lösung Eiweiß und Leim verdaut. Die Vorstufe des Pepsins ist das Pepsinogen, das als solches in den Magendrüsen gebildet und durch Salzsäure momentan in Pepsin übergeführt wird.

Wenn der Radiumemanation eine biologische Wirkung auf die lebendige Zelle im menschlichen Organismus innewohnt, so darf man in erster Linie eine Einwirkung auf die Magenschleimhaut erwarten. Denn gerade bei der Magenschleimhaut sind beide Möglichkeiten ihrer Anwendungsweise möglich, die direkte wie die indirekte. Die direkte, in Form von Radiumtrinkkur, wobei die Emanation samt ihren radioaktiven Eigenschaften mit den einzelnen Zellen des Epithels in direkte Berührung gebracht werden kann, um so ihre anregende oder abschwächende Wirkung auf die Saftproduktion ausüben zu können. Die indirekte, auf dem Wege der Blutbahn, bei der die korpuscularen Elemente des Blutes als Träger derselben erscheinen, und wo die Emanation in gewisser Beziehung in Analogie zu

setzen ist zum Sauerstoff, welcher durch die Lungen in das Blut aufgenommen, zu Oxydationen in den Geweben verwandt wird. Wie groß die Emanationsspannung im Blute werden kann, ist bis jetzt noch nicht sicher festgestellt; es ist aber möglich, daß beim Schütteln des Blutes die in ihm vielleicht in den Erythrocyten enthaltene Emanationsmenge nicht frei würde, ebenso wie die Blutgase zum größten Teil darin festgehalten werden. Solange sich aber die Radiumemanation im Körper befindet, sendet sie Strahlen aus, welche in den Geweben zur Wirkung gelangen können und vollkommen den Radiumstrahlen selbst äquivalent sind.

Auf Anregung von Herrn Professor Dr. Winternitz habe ich bei den 15 in der Tabelle angeführten Fällen die künstliche Radiumemanation in verschiedener Art angewandt und ihre Wirkung auf die Magensaftsekretion durch die Untersuchung des ausgeheberten Mageninhalts bestimmt. Zu diesen Versuchen bediente ich mich des künstlichen Radiogenwassers aus den Emanatoren, welche die Radiogengesellschaft in Charlottenburg dankenswerterweise uns zu wissenschaftlichen Untersuchungen zur Verfügung gestellt hatte.

Die Radium-Emanatoren sind folgendermaßen gebaut: sie bestehen aus einem etwa 2 l destillierten Wassers enthaltenden Zylinder, in dem sich ein hochaktives Radiumpräparat befindet. Dieser Zylinder steht in Verbindung mit einem Zulaufgefäß, das ebenfalls mit destilliertem Wasser gefüllt sein muß, und einem Meßgefäß. Diese drei Gefäße stehen miteinander in Verbindung durch Hähne, die durch eine seitwärts am Apparat befindliche Kurbel betätigt werden. Um dem Apparat Radiogenwasser zu entnehmen, dreht man die Kurbel aus der horizontalen Ruhelage eine Viertel-

drehung weiter in die vertikale Lage. Dadurch werden die Hähne in der Weise geöffnet, daß einmal die Verbindung hergestellt wird zwischen dem Zulaufgefäß und dem das Radiumsalz enthaltenden Zylinder und dem Meßgefäß. Es wird dadurch, nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren, das in dem erst genannten Zylinder befindliche radioaktive Wasser in das Meßgefäß gebracht, während aus dem Zulaufgefäß dieselbe Menge destilliertes Wasser in den Radiumkessel hineinfließt. In dieser vertikalen Stellung wird die Kurbel 30 Sekunden belassen. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Kurbel durch eine weitere Vierteldrehung wieder in die horizontale Lage gebracht. Dadurch wird die Verbindung des Zulaufgefäßes mit dem Radiumzylinder aufgehoben, dagegen das Meßgefäß mit einer Ausflußröhre in Verbindung gebracht, durch die das Radiogenwasser ausfließt. Einer der Emanatoren dient für Trinkkuren, der zweite für Badekuren. Ersterer liefert bei jeder Hebeldrehung ca. 10 g Radiogenwasser mit 5000 Einheiten, letzterer etwa 50 g mit 50000 Radiumeinheiten.

Zu meinen Versuchen wählte ich lediglich solche Kranke aus, die seit kürzerer oder längerer Zeit über Magenbeschwerden klagten. Das Alter der Patienten bewegte sich zwischen 18 und 66 Jahren. Sämtliche Patienten befanden sich meist in gutem zu mindestens aber in leidlichem Ernährungszustande und boten durch ihr Aussehen keineswegs den Verdacht einer destruktiven Verdauungskrankheit. Die subjektiven Klagen der Kranken knüpften sich meistenteils direkt an den Verdauungsakt an. Ihre Beschwerden bestanden hauptsächlich in Druck- und Vollseingefühl, mitunter auch in kardialgischen Schmerzen, die meist auf die Magengrube lokalisiert wurden und bald als stich- bald als

krampfartig empfunden wurden. Der Appetit war teils herabgesetzt, teils unregelmäßig. Vielfach bestand Aufstoßen mit mannigfaltigem Beigeschmack, zuweilen auch Erbrechen. Die Untersuchung des ausgeheberten Mageninhalts nach gewöhnlichem Probefrühstück ergab in den meisten meiner Fälle einen verminderten Säuregehalt, eine Subazidität. Nur bei den Fällen X, XI und XIII handelte es sich um fast normale Aziditätsgrade, bei Fall XIII um Überproduktion von H Cl, um sogenannte Superazidität. Subazidität sehen wir bei einer Reihe von organischen Magenerkrankungen, so vor allem beim Carcinom, bei schwerer Gastritis, bei Amyloiddegeneration und bei Atrophie der Magenschleimhaut. Von allen diesen organischen Magenaffektionen wurde von vornherein Abstand genommen und nur Fälle funktioneller Natur verwandt, wie die sogenannten akuten und chronischen Katarrhe, ferner die zur Atrophie der Magenschleimhaut führenden Prozesse, und endlich die als Neurosen bezeichneten Fälle ohne bekannte anatomische Grundlage.

In allen diesen Versuchsfällen, mit Ausnahme des Falles II, wo man auf den schweren Krankheitszustand der Patientin Rücksicht nehmen mußte, und des Falles IX, wo schon vor 10 Jahren im hiesigen Krankenhaus eine Subazidität festgestellt worden, wurde vorerst mindestens zweimal ein gewöhnliches Probefrühstück verabreicht und so die Überzeugung gewonnen, ob bei Anwendung des gleichen digestiven Reizes — Probefrühstück — eine gleichmäßige Saftsekretion vorhanden sei. Im Anschluß an die Expression wurde der Magen stets mit lauwarmen Wasser reingespült.

Zur Ausheberung bediente ich mich des Ewaldschen Ballons oder des Rosenauschen Magenaspirators, einer

graduierten Glasflasche mit doppelt durchbohrten Korken, aus der durch einen Gummiballon die Luft ausgesaugt wird. Die Ausheberung selbst geschah stets genau eine Stunde nach der Einnahme; daran schloß sich sofort die Titrierung an, um eine nachträgliche Zunahme der Gesamtazidität infolge von saurer Gärung auszuschließen.

Die Titrierung zur Feststellung der Gesamtazidität geschah in der bekannten Weise unter Verwendung von Zehntelnormalnatronlauge und Phenolphthalein als Indikator.

Zur quantitativen Bestimmung der freien Salzsäure bediente ich mich des Töpferschen Verfahrens, das nach Lenhartzs Ansicht unter den zahlreichen Methoden die zuverlässigsten Resultate gibt: Ich stellte mir eine 0,5 prozentige Lösung von Dimethylamidoazobenzol her. Der gelbe Farbenton dieses Reagens schlägt schon durch geringe Mengen freier Salzsäure in einen rötlichen um, während organische Säuren erst bei Gegenwart von über 0,5 Prozent Eiweißkörper in noch höherer Konzentration die Farbe ändern. Man setzt nun zu 10 ccm filtrierten Mageninhaltes einige Tropfen des Reagens hinzu und titriert solange mit Zehntelnormalnatronlauge, bis der rötliche Farbenton verschwindet und der ursprüngliche gelbe des Reagens wieder erscheint. Aus der Menge der verbrauchten Natronlauge läßt sich dann leicht die Menge der freien Salzsäure bestimmen. Der Einfachheit wegen habe ich jedoch die freie Salzsäure ebenso wie die Gesamtazidität durch die Anzahl ccm Zehntelnormalnatronlauge ausgedrückt, die zur Neutralisierung von 100 ccm Magensaft erforderlich sind.

Die Pepsinbestimmungen verdanke ich Herrn Professor Dr. Winternitz. Sie sind nach der von Martin Jacoby

angegebenen Methode vorgenommen. Letzterer fand vor mehreren Jahren, daß eine Lösung von Rizin in etwa 1 % Kochsalzlösung, die infolge der mangelhaft löslichen, dem eigentlichen Toxin beigemengten Eiweißsubstanzen trübe und undurchsichtig ist, durch Zusatz von Pepsin aber schnell und vollkommen aufgehellt wurde. Die zur Anwendung dieser Methode notwendigen Flüssigkeiten sind eine Rizinlösung und eine Zehntelnormalsalzsäure. Die Rizinlösung wird gewonnen, indem man 0,5 g Rizin in 50 ccm einer 5 prozentigen Kochsalzlösung auflöst und filtriert. Das Filtrat sieht mäßig trübe aus, wird jedoch durch Zusetzen von 0,5 ccm Zehntelnormalsalzsäure milchig getrübt. Durch Hinzutun von verdünntem Magensaft, wozu destilliertes Wasser genommen wird, wird die milchige Rizinlösung je nach der Stärke der Magensaftverdünnung durch dessen peptischen Fermente nach einem dreistündlichen Aufenthalt im Brutschrank aufgehellt bezw. klar. 100 Pepsineinheiten nennt man nach dieser Methode den Pepsingehalt eines ccm Magensaftes, bei dem nach 3 Stunden Aufenthalt im Brutschrank 1 ccm einer 100 fachen Magensaftverdünnung die Rizinlösung gerade aufhellt.

Das Radiogenwasser verwendete ich in zweierlei Weise: in Form von Radiumtrinkkur und in Form von sogenanntem Radiumprobefrühstück. Nur im Fall IX wurde eine Kombination der Radiumtrinkkur mit einer Emanationsbadekur vorgenommen, und zwar derart, daß jeden dritten Tag ein Vollbad von 100 000 Einheiten verabreicht wurde. Bei der Radiumtrinkkur bekamen die Kranken täglich längere Zeit hindurch die künstliche Emanation rein oder mit etwas Leitungswasser. Ich begann mit der jetzt als Anfangsdosis allgemein angenommenen Menge von 5000 Einheiten und

steigerte jeden dritten, später jeden zweiten Tag um dasselbe Quantum bis zu 50 und 100 000 Einheiten. Auch beim Radiumprobefrühstück versuchte ich es zuerst mit relativ kleineren Dosen von Radiogenwasser. Hierbei wurde jedesmal soviel Tee weniger gegeben, als die verabreichte Radiogenwassermenge betrug und zwar auf beide Tassen Tee stets gleichmäßig verteilt. Unangenehme oder irgendwie schädigende Nebenwirkungen kamen bei keinem der Behandelten zur Beobachtung. Selbst die größten angewandten Mengen wurden, ohne daß sich irgendwelche Beschwerden seitens des Magens, wie Magendruck, Aufstoßen oder Erbrechen, einstellten, sämtlich gut vertragen.

Da die ersten Versuche mit geringen Mengen von Radiogenwasser keinen Einfluß auf die Magensaftproduktion ergaben oder nur solchen, den man innerhalb der Untersuchungsfehlergrenzen liegend ansehen muß, so ging ich bald zu sehr großen Dosen über und ließ statt aus dem Trinkemanator das Radiogenwasser aus dem Badeemanator trinken. Im Falle XV wurde z. B. der ganze Tee des Probefrühstücks durch Radiogenwasser aus dem Badeemanator ersetzt. Die Zahl der darin befindlichen Radiumeinheiten betrug 500 000. Rechnet man dieselben zu Mache Einheiten um, die Mache Einheit gleich 100 natürlichen Einheiten Voltabfall setzend, so bekommt man 5000 Mache Einheiten in einem Volumen Radiogenwasser, das gleich 2 Tassen Tee ist und ungefähr 400 g groß ist. Die stärkste Quelle von Gastein, welche nächst den Grubenwässern von Joachimsthal die größte Radioaktivität zeigt, enthält an der Ursprungsstelle ungefähr 155 Mache Einheiten in einem Liter; es ist also notwendig, daß 1 Liter des Wassers genossen werde, wenn man die Menge von

155 Mache Einheiten einverleiben will. Wollte man mit dem Gasteiner Quellwasser dieselbe Menge Mache Einheiten wie mit 10 Umdrehungen des Badeemanators einem Kranken zuführen, so müßte man ihn 2,5 mal soviel Liter Quellwasser trinken lassen, als 155 in 5000 enthalten ist, etwa 80 Liter Quellwasser.

Trotz dieser hohen Gaben von Emanationseinheiten kann nach den in der Tabelle zusammengestellten Resultaten von einer Einwirkung auf die Magensaftsekretion keine Rede sein. In den Fällen II, V und XI ist zwar eine Verminderung der Gesamtazidität und der freien Salzsäure eingetreten; es fragt sich nur, ob die Herabsetzung der Azidität auf Kosten der Radiumemanation zu setzen ist, oder ob sie unabhängig vom Radium von selbst stattgefunden hätte. Denn gerade bei diesen Krankheiten kommen die verschiedensten Schwankungen vor. Oft findet man bei einem und demselbem Patienten längere Zeit hindurch einen höheren Aziditätsgrad, und kurz darauf gibt die Magenbestimmung einen geringeren Grad oder auch umgekehrt. Um in dieser Beziehung sicher zu gehen, schob ich bei denjenigen Fällen, wo ein Einfluß der Radiumemanation vorhanden zu sein schien, mehrere gewöhnliche Probefrühstücke erstens zum Vergleich und zweitens zur Kontrolle ein. Dies war um so notwendiger, als die Aziditätsverhältnisse nach gewöhnlichen Probefrühstücken bei einigen Patienten sehr verschieden waren und leicht eine Wirkung seitens der Radiumemanation vortäuschen konnten. Darum war eine längere Reihe von Untersuchungsfällen notwendig, um nicht fälschlicherweise die gewöhnlichen Schwankungen auf die Wirkung von Radiumemanation zu beziehen. Man darf wohl sagen, daß die Radiumemanation in der Kon-

zentration, wie sie die Radium-Emanatoren liefern, nicht imstande ist, auf die Saftproduktion des Menschen irgendwelchen nennenswerten Einfluß auszuüben.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef, Herrn Professor Dr. Winternitz für die gütige Überweisung des Themas und für die liebenswürdige Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Tabelle.

Abkürzungen: Gew. Pr. Fr. = gewöhnliches Probefrühstück, bestehend aus 2 Tassen Tee und einer Semmel.
Rad. Pr. Fr. = Radiumprobefrühstück; dasselbe enthält soviel Tee weniger als die betreffende Menge von Radiogenwasser beträgt.
Rad. Tkur. = Radiumtrinkkur = tägliches, regelmäßiges Trinken von einer bestimmten Menge Radiogenwasser.
M. R. E. = 1000 Radium-Einheiten (und zwar Volt-Spannungsabfall).

Anmerkung	Fall	Zahl der Magen-untersuchungen	Datum	Art des Probefrühstücks	Gesamtazidität	Freie H Cl	Pepsineinheiten
	I.	1	14. VIII. 1909	Gew. Pr. Fr.	23	15	
		2	17. VIII. 1909	Gew. Pr. Fr.	23	15	
Vom 21. VIII. 1909 Rad. Tkur.		3	20. VIII. 1909	Rad. Pr. Fr. mit 20 M. R. E.	25	14	
20—60 M. R. E.		4	26. VIII. 1909	Gew. Pr. Fr.	23	13	
=		5	2. IX. 1909	Rad. Pr. Fr. mit 60 M. R. E.	32	23	
=		6	6. IX. 1909	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	20	9	
=		7	10. IX. 1909	Gew. Pr. Fr.	30	19	
	II.	8	29. IX. 1909	Gew. Pr. Fr.	43	18	
Vom 29. IX. 1909 Rad. Tkur. 5—20 M. R. E.		9	8. X. 1909	Rad. Pr. Fr. mit 30 M. R. E.	35	9	
	III.	10	4. X. 1909	Gew. Pr. Fr.	9	0	
		11	8. X. 1909	Gew. Pr. Fr.	9	0	
Vom 8. X. 1909 Rad. Tkur. 5—20 M. R. E.		12	14. X. 1909	Gew. Pr. Fr.	9	0	
=		13	16. X. 1909	Gew. Pr. Fr.	8	0	

		15	1. XII. 1909	Gew. Pr. Fr.	15	3	50
Vom 2. XII. 1909 Rad. Tkur. 40—50 M. R. E.		16	7. XII. 1909	Gew. Pr. Fr.	16	3	
Vom 20. XII. 1909 wird die Rad. Tkur. ausgesetzt				Nüchtern 100 M. R. E.			
		17	20. XII. 1909	1 Stde. später gew. Pr. Fr.	15	0	
		18	3. I. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	16	0	40—50
		19	12. I. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	17	0	
		20	13. I. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	22	0	
	V.	21	6. XII. 1909	Gew. Pr. Fr.	37	22	
		22	13. XII. 1909	Gew. Pr. Fr.	36	22	
		23	21. XII. 1909	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	30	13	
	VI.	24	9. XII. 1909	Gew. Pr. Fr.	32	17	
Vom 15. XII. 1909 Rad. Tkur. 20 M. R. E.		25	15. XII. 1909	Gew. Pr. Fr.	35	14	80—100
		26	22. XII. 1909	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	35	19	
		27	15. I. 1910	Nüchtern 100 M. R. E.			
Rad. Tkur. wird ausgesetzt		28	27. I. 1910	1 Stde. später gew. Pr. Fr.	33	20	
		29	28. I. 1910	Gew. Pr. Fr.	35	22	100
Vom 18. II. 1910 Rad. Tkur. 20—40 M. R. E.				Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	38	19	90
		30	25. II. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	36	20	100
	VII.	31	17. I. 1910	Gew. Pr. Fr.	42	18	
		32	29. I. 1910	Gew. Pr. Fr.	60	28	
Vom 12. II. 1910 Rad. Tkur. 20—60 M. R. E.		33	11. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	70	34	150
		34	21. II. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	48	28	
		35	1. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	36	13	100
	VIII.	36	2. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	48	30	
		37	16. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	44	28	
		38	23. II. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	46	31	
		39	2. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	49	35	

Anmerkung	Fall	Zahl der Magen-untersuchungen	Datum	Art des Probefrühstücks	Gesamtazidität	Freie H Cl	Pepsineinheiten
	IX.	40	15. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	17	14	
Vom 16. II. Rad. Tkur. 40—100 M. R. E.		41	22. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	48	24	
=		42	2. III. 1910	Gew. Pr. Fr.	42	20	
Vom 12. III. 1910 kein Rad. mehr		43	11. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	43	24	100—150
		44	18. III. 1910	Gew. Pr. Fr.	42	26	
		45	26. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	49	32	200
Vom 19. IV. 1910 Rad. Tkur. 20—100 M. R. E. und jeden 3. Tag 1 Rad.-Bad von 35° C. mit 100 M. R. E.		46	19. IV. 1910	Gew. Pr. Fr.	32	18	150
		47	28. IV. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 50 M. R. E.	31	17	
=		48	9. V. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	35	22	
	X.	49	17. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	59	43	
		50	23. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	56	39	
Vom 28. II. 1910 Rad. Tkur. 15—40 M. R. E.		51	15. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	63	47	200
=		52	22. III. 1910	Gew. Pr. Fr.	49	32	180—200
		53	29. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	51	30	180—200
	XI.	54	17. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	60	32	
		55	22. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	60	32	
Vom 22. II. 1910 Rad. Tkur. 20 M. R. E.		56	26. II. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	26	10	
	XII.	57	19. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	70	48	
		58	27. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	77	63	180—200
		59	3. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	71	55	200
Vom 4. III. 1910 Rad. Tkur. 50 M. R. E.		60	9. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 100 M. R. E.	58	42	
Rad. Tkur. wird ausgesetzt							

	XIII.	62	23. II. 1910	Gew. Pr. Fr.	49	31
		63	2. III. 1910	Gew. Pr. Fr.	61	47
		64	11. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	56	44
		65	17. III. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	66	50
Vom 20. IV. 1910 Rad. Tkur. 100 M. R. E.		66	19. IV. 1910	Gew. Pr. Fr.	39	26
Rad. Tkur. fortgesetzt		67	25. IV. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	55	37
		68	4. V. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	50	28
	XIV.	69	6. IV. 1910	Gew. Pr. Fr.	14	0
		70	11. IV. 1910	Gew. Pr. Fr.	14	0
Vom 11. IV. 1910 Rad. Tkur. 50 M. R. E.		71	20. IV. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	16	6
Vom 20. IV. 1910 Rad. Tkur. 100 M. R. E.		72	23. IV. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 200 M. R. E.	19	8
	XV.	73	21. VII. 1910	Gew. Pr. Fr.	26	0
		74	28. VII. 1910	Gew. Pr. Fr.	38	22
		75	5. VIII. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 500 M. R. E.	47	24
		76	9. VIII. 1910	Gew. Pr. Fr.	24	0
		77	10. VIII. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 500 M. R. E.	42	18
		78	12. VIII. 1910	Gew. Pr. Fr.	28	0
		79	13. VIII. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 500 M. R. E.	48	22
		80	18. VIII. 1910	Gew. Pr. Fr.	28	16
		81	19. VIII. 1910	Gew. Pr. Fr.	30	12
		82	20. VIII. 1910	Rad. Pr. Fr. mit 500 M. R. E.	36	16

Literaturverzeichnis.

Bergell und Bickel: Experimentelle Untersuchungen über die physiologische Bedeutung der Radioaktivität der Mineralwässer. Zeitschrift für klinische Medizin. Bd. 58. 1906.

Bernstein: Physiologie 1900.

Boas: Beitrag zur Symptomatologie des chronischen Magenkatarrhs und der Atrophie der Magenschleimhaut. Münchener medizinische Wochenschrift. Heft 41. 1887.

Bulling: Beitrag zur Emanationstherapie. Berliner klinische Wochenschrift. Heft 3. 1909.

Davidsohn: Radiumemanation als Heilfaktor. Deutsche medizinische Wochenschrift. Heft 38. 1908.

Ewald: Lehre von der Verdauung. 1898.

Fränkel: Emanation und Emanationstherapie. Ärztliche Rundschau. Heft 31. 1909.

Iklé: Die Radioaktivität von A. Battelli, A. Occhialini und S. Chella. Übersetzung aus dem Italienischen. 1910.

Krause: Lehrbuch der klinischen Diagnostik innerer Krankheiten. 1909.

Litten: Zur Pathologie der Magenschleimhaut. Deutsche medizinische Wochenschrift. Heft 47. 1888.

Löwenthal: Über die Wirkung der Radiumemanation auf den menschlichen Körper. Berliner klinische Wochenschrift. Heft 46. 1906. Berliner klinische Wochenschrift. Heft 35. 1907. Berliner klinische Wochenschrift. Heft 3. 1908.

Martins: Achylia gastrica ihre Ursachen und ihre Folgen. 1897.

Nagel: Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. II. 1907.

Nagelschmidt und Kohlrausch: Die physiologischen Grundlagen der Radiumemanationstherapie. Biochemische Zeitschrift. Bd. 15. 1909.

Riegel: Die Erkrankungen des Magens. 1896/97.

Rocco: Über die Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes bei Hyperazidität des Magensaftes. Inaugural-Dissertation. Halle 1906.

Solms: Über eine neue Methode der quantitativen Pepsinbestimmung und ihre klinische Verwendung. Zeitschrift für klinische Medizin. Bd. 64. 1907.

Sommer: Über Emanation und Emanationstherapie. 1908.

Stern: Über Radiumemanation. Übersetzung aus der ungarischen Zeitschrift Gyogyászat. 36. 1908.

Strosser und Selka: Versuche mit Radiumemanationen. Medizinische Klinik. 28. 1908.

Winternitz: Über den Emanationsverlust in Radium(Radiogen)-bädern verschiedener Temperatur und Zusammensetzung. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. Leipzig 1910.

Lebenslauf.

Der Verfasser der Arbeit, Ignaz Olszewski, katholischer Konfession, ist am 23. März 1877 zu Pelplin, Kr. Dirschau, Prov. Westpreußen, geboren. Seine Schulbildung erhielt er am bischöflichen Progymnasium zu Pelplin und am Königlichen Gymnasium in Culm a. W., wo er Ostern 1900 das Zeugnis der Reife erhielt. Nachdem er 1 Jahr am bischöflichen Priester-Seminar zu Pelplin und 2 Semester an der Königlichen Universität Breslau Theologie und Philosophie studiert hatte, ging er Ostern 1902 zum Studium der Medizin über. Ostern 1903 bezog er die Universität Greifswald, kehrte dann im S. S. 1905 nach Breslau wieder zurück, um hier seine Studien zu beendigen.

Vom 1. Oktober 1905 genügte er als Einjährig-Freiwilliger beim Grenadier-Regiment König Friedrich III (2. Schlesisches) No. 11 seiner Militärpflicht.

Am 13. Februar 1909 bestand er vor der hiesigen Prüfungskommission seine ärztliche Staatsprüfung.

Während seines praktischen Jahres war er vom 1. März bis zum 15. Juli 1909 auf der inneren Abteilung des Krankenhauses der Barmherzigen Schwestern in Posen tätig; den Rest desselben absolvierte er als Assiztenzarzt am St. Elisabeth-Krankenhause zu Halle a. Saale, woselbst er bis zum 1. Oktober 1910 verblieb. Von diesem Zeitpunkt ab übernahm er die Assistentenstelle auf der chirurgischen Abteilung des hiesigen Klosters der Barmherzigen Brüder.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen nachstehender Herren:

In Greifswald:

Auwers. Bleibtreu. Bonnet. Friedrich. Mie. Moritz. Müller. Ritter. Schütt. Soetbeer. Solger.

In Breslau:

Anschütz. Biberfeld. Bonhoeffer. Cohn.† Czerny. Dienst. Filehne. Flügge. Fraenkel. Garrè. Goebel. Gottstein. Groenouw. Hannes. Hasse. Hinsberg. Kükenthal. Krause. Küstner. Küttner. Ladenburg. Lesser. O. E. Meyer.† Müller. Peter. Ponfick. Sachs. Schäffer. Schaper.† Schmidt. Stern. Storch. v. Strümpell. Thilenius. Triepel. Uhthoff. Winkler. Zieler.